

С целью снижения шумового воздействия эстакада имеет закрытую светопрозрачную часть. В дипломном проекте выполнены технические чертежи основных конструктивных элементов и разработаны этапы и временные сроки производственных работ.

УДК: 625.7.032:656.13.027

Студ. Д.П. Голышев
Рук. И.И. Шомин
УГЛТУ, Екатеринбург

ДИНАМИЧЕСКАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛИ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОЙ КОНСТРУКЦИИ

На сегодняшний день преждевременное разрушение нежестких дорожных одежд является одной из проблем дорожной отрасли в стране. Такие дорожные конструкции составляют около 98 % всех дорог с твердым покрытием. Фактические межремонтные сроки службы дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями значительно ниже указанных в нормативах, что приводит к ежегодному увеличению объемов ремонтных работ и к дополнительным финансовым вложениям в дорожную отрасль.

Ежегодные экономические потери РФ, связанные с плохим состоянием автомобильных дорог, составляют около 1,5 трлн руб. Как известно из материалов статистических обследований, фактические сроки службы асфальтобетонных покрытий составляют не более 3–5 лет, а иногда и не более 1–2 лет. Недостаточная развитость сети автомобильных дорог РФ, которая по сравнению с европейскими странами ниже в 5–30 раз, и неудовлетворительное состояние эксплуатируемых автомобильных дорог существенно тормозят развитие всего народного хозяйства страны [1].

Низкая долговечность конструкций обусловлена следующими причинами:

- ростом интенсивности движения и числа многоосных автомобилей в транспортных потоках;
- использованием некачественных дорожно-строительных материалов;
- нарушениями технологий строительства;
- несовершенством методов расчета дорожных конструкций и др.

Поэтому работы, направленные на повышение сроков службы дорожных одежд, являются актуальными.

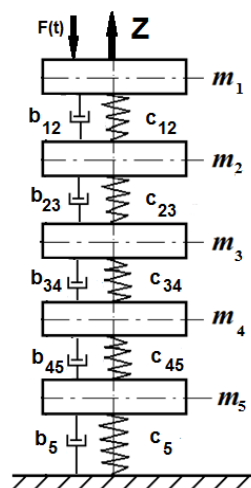
При расчете дорожных конструкций в число факторов воздействия на дорожную одежду не включается ее динамическое воздействие (колебание слоев дорожной одежды).

Многочисленные натурные исследования подтверждают наличие колебаний дорожных одежд и грунта земляного полотна [2]. Таким образом, отсутствие при проектировании учета динамического воздействия жестких дорожных одежд приводит к тому, что дорожные конструкции изначально необеспечены необходимыми прочностными показателями.

Натурные исследования выявили, что после проезда транспортных средств в дорожной конструкции возбуждается вибрация в виде свободных затухающих колебаний [2]. Уровень этой вибрации во многом зависит от ровности дорожного покрытия. Наличие на покрытии различных дефектов приводит к росту динамической нагрузки со стороны движущегося автомобильного транспорта и одновременно к увеличению вибрации дорожных одежд.

Для выявления связей между динамическими (вибрационными) процессами и процессами деформирования дорожных конструкций, понимания причин преждевременного разрушения жестких дорожных одежд, прогнозирования их долговечности при динамическом нагружении и защиты от вибрации необходимо разработать динамическую и математическую модели вибрационного разрушения.

Рассмотрим динамические процессы в дорожной конструкции с учетом энергетического плоскостного баланса только в вертикальной плоскости. При таких допущениях можно применить цепную динамическую модель вертикальных колебаний многослойной конструкции дорожной одежды, представленной на расчетной схеме (рисунок).



Динамическая модель колебаний слоев дорожной одежды

На динамической модели (см. рисунок) каждый слой дорожной одежды представлен как элемент, обладающий массой m_i , жесткостью c_i и коэффициентом неупругого сопротивления b_i . Z_i – перемещения масс слоев. $F_i(t)$ – внешнее возмущение.

Математическая модель данной системы, описывающая колебания слоев дорожных одежд, будет иметь вид

$$m_i \ddot{z}_i + b_{i,i+1} (\dot{z}_i - \dot{z}_{i,i+1}) + c_{i,i+1} (z_i - z_{i,i+1}) = F_i(t).$$

Математическая модель позволит при проектировании рассчитать толщины слоев дорожной одежды, обеспечить реализацию динамического соотношения частот упругой взаимосвязи смежных слоев и низкий уровень вибрационного нагружения этих конструкций.

Библиографический список

1. Осиновская В.А. Разработка теории вибрационного разрушения нежестких дорожных одежд и путей повышения их долговечностей: автореф. ... д-ра техн. наук / Осиновская Вероника Александровна. М., 2011. 44 с.
2. Иллиополов С.К., Углова Е.В. Исследование динамического воздействия транспортных средств на стационарных пунктах наблюдений // Дороги и мосты. 2006. № 1. С. 86-99.

УДК 625.87

Студ. А.Г. Киселев
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ПОКРЫТИЕ ДЛЯ МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТА

Существует множество факторов, по которым дороги в Российской Федерации считаются неудовлетворительного качества. Основной фактор – это некачественное сырье, которое используется при строительстве дорог [1].

Самым распространенным дорожным покрытием является асфальт, так как это быстрая и относительно дешевая технология. При этом асфальтовые дороги служат недолго. Качество такой дороги зависит и от материалов. Самые распространенные причины дефектов чаще всего вызваны тем, что асфальт укладывают не на то основание или по готовой дороге запускают очень тяжелый транспорт.

Износ дорожного покрытия – серьезная проблема для россиян и не только для автомобилистов, но и для пешеходов. Для решения данной проблемы предполагается создание систем тонкослойных (15–20 мм), трещино- и износостойких полимерных покрытий взамен асфальтобетон-